

PAT-NO: JP409115956A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09115956 A
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: May 2, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TERAJIMA, KAZUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CITIZEN WATCH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07272212

APPL-DATE: October 20, 1995

INT-CL (IPC): H01L021/60, H01L023/12 , H01L023/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a device with superb cooling property and less noise by providing a substrate electrode connected to each electrode of a chip to be mounted on the front of an insulation substrate, a ball terminal connected to a mother board on the rear, and an electrical path for leading the substrate electrode to the ball terminal and a member for guiding heat on the upper surface of a chip to a ball terminal.

SOLUTION: A substrate electrode 3 and an insulation film 5 are provided on the front of a wiring insulation substrate 6, a pad electrode 4 and the insulation film 5 are provided on the rear, and further the front substrate electrode 3 and the rear pad electrode 4 are electrically connected via a

through hole. Also, a cooling pattern 13 and a thermal core 2a are provided as heat conduction members for reaching from front to rear on the substrate 3. A chip 7 is mounted on the substrate 6, each electrode of an active element surface is guided to the substrate electrode 3, heat from an upper part is guided to the substrate 6 by a heat conduction board 12 and a heat conductive adhesive 9a, and each is guided to a mother board through a ball terminal 10 and a cooling terminal 10a, thus obtaining a device with improved cooling property and less noise.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-115956

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
23/12			23/12	L
23/36			23/36	D

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平7-272212

(22)出願日 平成7年(1995)10月20日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 寺嶋 一彦

埼玉県所沢市大字下宮字武野840番地 シ

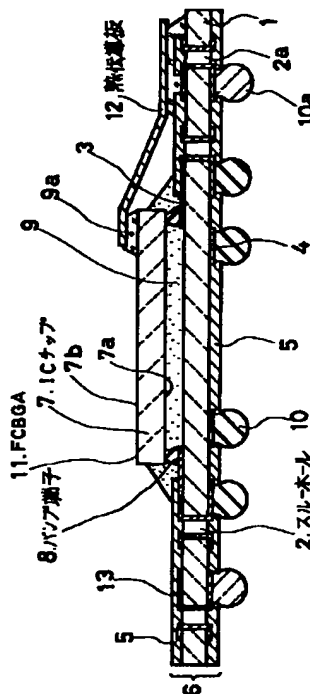
チズン時計株式会社技術研究所内

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【課題】 能動素子は動作時に電力消費により発熱するため、ICチップ7が加熱される。ICチップ7の温度が上昇すると、アルミニウム配線の腐食が発生して、配線の断線やショートなどの故障が発生する。この問題点を解決する。

【解決手段】 絶縁基板1上にICチップ7を能動素子面7aを絶縁基板1に向けて実装し、ICチップ7の各電極と接続するための基板電極3と、マザーボードと接続するためのボール端子10と、基板電極3とボール端子10を接続するための電気的経路と、ICチップ7の非能動素子面7bと能動素子面7にある電源系電極を接続するための電気的経路と、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに放熱するための熱伝導部材を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための熱伝導部材を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための熱伝導板と放熱用パターンと放熱端子からなる熱伝導経路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための熱伝導板と熱伝導性接着剤と放熱用パターンと放熱端子からなる熱伝導部材を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための熱伝導部材を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項6】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の

2

各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための導電性熱伝導板と電源系パターンからなる熱伝導部材を有することを特徴とする半導体装置。

10 【請求項7】 絶縁基板のおもて面に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面にはマザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導きマザーボードに放熱するための導電性熱伝導板と電源系パターンと導電性接着剤からなる熱伝導部材を有することを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は絶縁基板上に半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この絶縁基板にマザーボードと接続するためのボール端子を備えたボールグリッドアレイの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、半導体チップ（以下ICチップと記載する）はチップキャリアに実装して使用する。このチップキャリアはICチップの各電極とマザーボードとの電気的接続と、ICチップの保護と、さらにICチップの放熱などの機能を有する。

【0003】このチップキャリアの一種であるボールグリッドアレイ（以下BGAと記載する）は、絶縁基板上にICチップを実装し、ICチップの各電極と接続するための基板電極を有し、さらにマザーボードに接続するためのボール端子を備えている。

【0004】ICチップの能動素子面に設ける各電極を基板電極と電気的に接続する手段としては、ワイヤーボンディング手段や、テープアウトメテッドボンディング手段や、フリップチップボンディング手段などがあげられる。

【0005】なかでもフリップチップボンディングは、ICチップの面積以外は接続のためのスペースを必要としないため、最も実装密度が高く有効な接続手段である。

【0006】前述のフリップチップボンディング手段によりICチップを絶縁基板上に実装する構造を有するフリップチップBGA（以下FCBGAと記載する）は、チップキャリアの薄型化と電気特性などの点で他の接

50

繞手段に比らべて有利な構造を備えている。

【0007】以下図面に基づいて従来技術におけるFCBGAの構造について説明する。図5は従来技術におけるFCBGA11の構造を示す断面図であり、図6は絶縁基板1のおもて面の銅配線パターンを示す平面図である。図7は絶縁基板1裏面の銅配線パターンを示す平面図である。以下図5と図6と図7を交互に参照して、従来技術のFCBGAの構造を説明する。

【0008】図6に示すように、絶縁基板1はほぼ四角形の形状を有し、板厚が0.2mm程度の絶縁材料からなる。絶縁基板1の材料としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂やセラミクスなどの絶縁材料があげられるが、望ましくはガラス繊維を含浸したエポキシ樹脂である。

【0009】図5に示すように、絶縁基板1のおもて面にICチップ7の各電極と接続するための基板電極3を設ける。この基板電極3は厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0010】また、絶縁基板1の裏面に、ボール端子10と接続するためのパッド電極4を設ける。このパッド電極4は厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0011】さらに、絶縁基板1に、おもて面と裏面の電氣的経路を接続するためのスルーホール2を設ける。このスルーホール2の壁面には、絶縁基板1のおもて面と裏面の電氣的経路を接続するために、厚さ18μm程度の銅うす膜層を設ける。

【0012】そのうえ、図6に示すように、絶縁基板1のおもて面に基板電極3とスルーホール2を接続するための電氣的経路を設ける。この電氣的経路は厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0013】そのうえ、図7に示すように、絶縁基板1の裏面にパッド電極4とスルーホール2を接続するための電氣的経路を設ける。この電氣的経路は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0014】さらに、図5に示すように、絶縁基板1のおもて面と裏面に、電氣的経路を保護するための樹脂組成物からなる絶縁膜5を、電氣的経路を覆うようにして設けている。

【0015】絶縁基板1のおもて面に設ける絶縁膜5は、絶縁基板1の中央にICチップ7を実装するためのほぼ四角形の開口部を有しており、基板電極3は絶縁膜5から露出している。

【0016】また、絶縁基板1の裏面に設ける絶縁膜5は、パッド電極4の上にボール端子10を接続するための円形の開口部を有する。

【0017】以上説明したように、図5に示す配線基板6はおもて面に基板電極3と絶縁膜5を有している。さらに配線基板6は裏面にパッド電極4と絶縁膜5を有している。そのうえ配線基板6は、おもて面の基板電極3と裏面のパッド電極4をスルーホール2を介して電氣的

に接続する。

【0018】また図5に示すように、ICチップ7は能動素子面7aを配線基板6に向けて実装してある。ICチップ7は能動素子面7aに、ICチップ7の機能を行うための図示しない能動素子を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、能動素子の動作を行うための図示しない電氣的配線を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、基板電極3と電氣的に接続するための図示しない電源系電極と信号系電極を有している。

【0019】能動素子面7aの各電極はパンプ端子8を介して基板電極3に電氣的に接続している。パンプ端子8の材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0020】さらに、図5に示すようにICチップ7の能動素子面7aは、能動素子の保護とICチップ7を配線基板6に固着するために、絶縁性の封止樹脂9により樹脂封止してある。

【0021】そのうえ、配線基板6の裏面に配したパッド電極4の上に、図示しないマザーボードと電氣的接続を行うためのボール端子10を設ける。このボール端子10の材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0022】なお、FCBGA11は、配線基板6のおもて面に実装したICチップ7の各電極と、裏面に設けたボール端子10とを、パンプ端子8と配線基板6を介して電氣的に接続している。従来技術によるFCBGA11は、以上説明したような構造を有する。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】能動素子は、動作時に電力消費により発熱するため、ICチップ7が加熱される。ICチップ7の温度が上昇すると、アルミニウム配線の腐食が発生し、配線の断線やショートなどの故障が発生する。

【0024】したがって、ICチップ7を実装するチップキャリアーには、ICチップ7の温度を許容温度以下に保つための放熱機能が求められる。近年、ICチップ7の高機能化に伴い発熱量は増加しており、チップキャリアーにはより高い放熱性が求められている。

【0025】従来技術のFCBGA11の主な放熱経路は、ICチップ7から直接空気に放熱する経路と、ICチップ7から封止樹脂9とFCBGA11本体を介して空気に放熱する経路と、ICチップ7から封止樹脂9と絶縁基板1とボール端子10を介してマザーボードに至る経路とがある。

【0026】この放熱経路のうち、ICチップ7から空気に放熱する場合は、ICチップ7の表面積が不十分な大きさため、ICチップ7の熱を効果的に放熱することはできない。

【0027】また、ICチップ7本体から封止樹脂9と

5

FCBGA11を介して空気に放熱する場合は、封止樹脂9の熱伝導性が不十分なことと、FCBGA11の表面積が不十分なこととから、ICチップ7の熱を効果的に放熱することはできない。

【0028】さらに、ICチップ7から封止樹脂9と絶縁基板1とボール端子10を介してマザーボードに放熱する経路では、封止樹脂9の熱伝導性が不十分のため、ICチップ7の熱を効果的に放熱することはできない。

【0029】チップキャリアの放熱性を高めるために、表面積の大きいヒートシンクを取り付ける手段がある。

【0030】しかし、ヒートシンクを取り付けることは、外形が薄いというFCBGA11の特徴を著しく損う。さらにFCBGA11を、小型化が求められる携帯用機器に用いる場合には、ヒートシンクを取り付けるためのスペースを確保できない。

【0031】このように従来技術のFCBGA11では、ICチップ7の熱を有効に放熱できないため、発熱量の多い半導体チップは実装できないという問題点がある。

【0032】また、能動素子の動作時には、電源系の寄生インダクタンスにより誘導されるノイズが発生する。このノイズは能動素子の誤動作の原因となる。

【0033】このため、ICチップを実装するチップキャリアにはノイズを低減する機能が求められる。近年、能動素子の動作の高速化に伴い、このノイズの低減が重要になっている。

【0034】前述のノイズを低減する手段として、ICチップ7の電源系電極のうち、電源またはグランドのいずれか一方とICチップ7本体とを電気的に接続して、電位を同じにする手段がある。

【0035】ワイヤーボンディングを採用するBGAのように、非能動素子面を絶縁基板に向けて実装する構成では、ICチップの電源系電極のうち電源またはグランドのいずれかとワイヤーで接続した基板電極と、非能動素子面とを導電性接着剤を用いて接続することができ

る。

【0036】しかし、従来技術のFCBGA11においては、フリップチップボンディングを採用するため、ICチップ7の能動素子面7aを絶縁基板1に向けて実装する必要がある。したがって、ワイヤーボンディングのように、電源系電極のうち電源またはグランドのいずれかと、非能動素子面7bとを絶縁基板1上で電気的に接続することができない。このため、前述のノイズ発生により能動素子の動作不良を生ずる問題点がある。

【0037】そこで本発明の目的は、上記課題を解決して、放熱性に優れたノイズの少ない半導体装置の構造を提供することである。

【0038】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

6

に、本発明の半導体装置においては、下記記載の構造を採用する。

【0039】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための熱伝導部材を有することを特徴とするものである。

【0040】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための熱伝導部材と、放熱用パターンと、放熱端子からなる熱伝導経路を有することを特徴とするものである。

【0041】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための熱伝導部材と、熱伝導性接着剤と、放熱用パターンと、放熱端子からなる熱伝導経路を有することを特徴とするものである。

【0042】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路を有することを特徴とするものである。

【0043】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに

7

放熱するための熱伝導部材を有することを特徴とするものである。

【0044】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための導電性熱伝導板と、電源系パターンからなる熱伝導経路を有することを特徴とするものである。

【0045】本発明の半導体装置は、絶縁基板のおもて面に、半導体チップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、この能動素子面の各電極と接続するためのバンパ端子と、バンパ端子と接続するための基板電極を有し、絶縁基板の裏面には、マザーボードと接続するためのボール端子を有し、さらに基板電極とボール端子を接続するための電気的経路と、半導体チップの非能動素子面と電源系電極を接続する電気的経路と、半導体チップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための導電性熱伝導板と、電源系パターンと、導電性接着剤からなる熱伝導経路を有することを特徴とするものである。

【0046】本発明の半導体装置は、絶縁基板上にICチップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、ICチップの熱を非能動素子面からボール端子に導き、マザーボードに放熱するための熱伝導部材を有している。

【0047】この構造によって、能動素子の動作によりICチップが加熱されても、ICチップの熱をマザーボードに導き、効果的に放熱することが可能になる。

【0048】さらに、本発明の半導体装置は、絶縁基板上にICチップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、ICチップの非能動素子面と電源系電極を接続するための電気的経路を設けている。

【0049】この構造によって、ICチップの電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれか一方とICチップ本体とを電気的に接続して、電源系とICチップ本体の電位を同じにすることでノイズを低減することが可能になる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明を実施するための最良の形態を説明する。はじめに第1の実施形態におけるFCBGAの構造について説明する。図1は本発明の第1の実施形態におけるFCBGA11の構造を示す断面図であり、図2は本発明の第1の実施形態におけるFCBGA11のおもて面の構造を示す平面図である。なお従来技術を示す図5と図6と図7と、本発明の実施形態を示す図1と図2とは同一部材は同一符号で

8

示す。以下図1と図2を交互に参照して、本発明の第1の実施形態におけるFCBGAの構造を説明する。

【0051】なお以下に説明する本発明の第1の実施形態は、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからボール端子10に導き、マザーボードに放熱するための熱伝導部材を有するFCBGA11に関する。

【0052】図2に示すように、絶縁基板1はほぼ四角形の形状を有し、板厚が0.2mm程度の絶縁材料からなる。絶縁基板1の材料としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂やセラミクスなどの絶縁材料があげられるが、望ましくはガラス繊維を含浸したエポキシ樹脂である。

【0053】さらに、絶縁基板1のおもて面に、ICチップ7の各電極とバンパ端子8を介して電気的に接続するための基板電極3を設ける。この基板電極3は厚さが18μm程度の銅うす膜からなる。

【0054】そのうえ、絶縁基板1のおもて面に、ICチップ7の熱をマザーボードに導くための放熱用パターン13を設ける。

【0055】図2に示すように、この放熱用パターン13は、絶縁基板1の外周領域にほぼ四角形に設ける。この放熱用パターン13は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0056】さらに放熱用パターン13は、ICチップ7からの熱をマザーボードに導くためのサーマルビア2aを有する。このサーマルビア2aの壁面には絶縁基板1のおもて面の熱を裏面に導くために、厚さ18μm程度の銅うす膜層を設ける。

【0057】また、絶縁基板1の裏面に、ボール端子10と接続するためのパッド電極4を設ける。このパッド電極4は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0058】そのうえ、絶縁基板1の裏面に、ICチップ7の熱をマザーボードに導くための放熱用パターン13を設ける。

【0059】絶縁基板1の裏面に設ける放熱用パターン13は、絶縁基板1のおもて面に設ける放熱用パターン13とほぼ同じ形状で設けることが望ましい。この放熱用パターン13は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0060】さらに、絶縁基板1に、おもて面と裏面の電気的経路を接続するためのスルーホール2を設ける。このスルーホール2の壁面には、絶縁基板1のおもて面と裏面の電気的経路を接続するために、厚さ18μm程度の銅うす膜層を設ける。

【0061】そのうえ、絶縁基板1のおもて面に、基板電極3とスルーホール2を接続するための電気的経路を設ける。この電気的経路は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0062】そのうえ、絶縁基板1の裏面に、パッド電極4とスルーホール2を接続するための電気的経路を設

ける。この電気的経路は、厚さ18 μ m程度の銅うす膜からなる。

【0063】さらに、図1に示すように、絶縁基板1のおもて面と裏面とに、電気的経路を保護するための樹脂組成物からなる絶縁膜5を、この電気的経路を覆うようにして設ける。

【0064】この絶縁膜5の材料としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂を主成分とする樹脂組成物があげられる。望ましくはエポキシ樹脂を主成分とし、紫外線硬化機能を有する樹脂組成物で絶縁膜5を構成する。

【0065】絶縁基板1のおもて面に設ける絶縁膜5は、絶縁基板1の中央にICチップ7を実装するためのほぼ四角形の開口部を有しており、基板電極3は絶縁膜5から露出している。

【0066】また、図2に示すように、絶縁基板1のおもて面に設ける絶縁膜5は、ICチップ7の熱をマザーボードに導くために、放熱パターン13の一部を露出するように開口部を有している。

【0067】また、絶縁基板1の裏面に設ける絶縁膜5は、パッド電極4の上にボール端子10を接続するための円形の開口部を有する。

【0068】また、絶縁基板1の裏面に設ける絶縁膜5は、放熱パターン13の上に放熱端子10aを設けるための円形の開口部を有する。

【0069】以上説明したように、図1に示す配線基板6は、おもて面に基板電極3と絶縁膜5を有している。さらに配線基板6は、裏面にパッド電極4と絶縁膜5を有している。そのうえ配線基板6は、おもて面の基板電極3と裏面のパッド電極4とをスルーホール2を介して電気的に接続する。

【0070】また、図1に示す配線基板6は、おもて面から裏面に至る熱伝導部材として、放熱用パターン13とサーマルビア2aを有している。

【0071】また、図1に示すように、ICチップ7は、能動素子面7aを配線基板6に向けて実装してある。ICチップ7は能動素子面7aに、ICチップ7の機能を行うための図示しない能動素子を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、能動素子の動作を行うための図示しない電気的配線を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、基板電極3と電気的に接続するための図示しない電源系電極と信号系電極を有している。

【0072】能動素子面7aの各電極は、バンパ端子8を介して基板電極3に電気的に接続している。バンパ端子8の材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0073】さらに、図1に示すように、ICチップ7の能動素子面7aには、能動素子を保護する目的とICチップ7を配線基板6に固着する目的で、絶縁性の封止樹脂9により樹脂封止してある。

【0074】封止樹脂9の材料としては、エポキシ樹脂や、ポリイミド樹脂や、シリコン樹脂などを主成分とする樹脂組成物があげられる。このなかで望ましい材料はエポキシ樹脂を主成分とする樹脂組成物である。

【0075】さらに、図2に示すように、ICチップ7の熱を放熱パターン13に導くために、熱伝導板12を設ける。この熱伝導板12は、ICチップ7の非能動素子面7bと、絶縁膜5から露出している放熱パターン13に、熱伝導性接着剤9aを用いて接着してある。

【0076】熱伝導板12の材料として望ましいのは、熱伝導性の良好な厚さ0.1mm程度の銅版である。

【0077】熱伝導性接着剤9aの材料は、熱伝導性の良好な微粉末を含有した接着剤樹脂組成物である。

【0078】前述の熱伝導性の良好な微粉末としては、ガラスや金属の微粉末があげられるが、望ましくは銀微粉末である。また熱伝導性接着剤9aの樹脂成分としてはエポキシ樹脂や、ポリイミド樹脂や、シリコン樹脂が望ましい。さらに望ましくは熱硬化性のエポキシ樹脂である。

【0079】そのうえ、配線基板6の裏面に設けるパッド電極4の上に、図示しないマザーボードと電気的接続を行うためのボール端子10を設ける。このボール端子10の材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0080】そのうえ、配線基板6裏面の放熱用パターン13上に設けている、円形の絶縁膜5の開口部に、図示しないマザーボードに放熱するための放熱端子10aを設ける。この放熱端子10aの材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0081】なお、第1の実施形態におけるFCBGA11は、配線基板6のおもて面に実装するICチップ7の各電極と、裏面に設けたボール端子10とを、バンパ端子8と配線基板6を介して電気的に接続している。

【0082】さらに、第1の実施形態におけるFCBGA11は、配線基板6のおもて面に実装したICチップ7の熱を、熱伝導性接着剤9aと熱伝導板12と配線基板6と放熱端子10aによりマザーボードに導く。

【0083】以上説明したように、第1の実施形態が従来例と構造上で異なる点は、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに導くための熱伝導部材を有している点である。

【0084】したがって、能動素子の動作によってICチップ7が加熱されても、熱伝導性接着剤9aと熱伝導板12と放熱用パターン13とサーマルビア2aと放熱端子10aからなる熱伝導部材の熱的経路により、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに導き、効率的に放熱することができる。

【0085】さらに、本発明の第1の実施形態におけるFCBGA11は、ICチップ7の熱をヒートシンクに取り付けることなく、マザーボードに導き、効率的に放

熱することができる。

【0086】したがって、外形の薄型化というFCBGA11の特徴を損なうことなく発熱量の多いICチップ7を実装することができる。

【0087】つぎに本発明の第2の実施形態におけるFCBGAの構造を、図3と図4を用いて説明する。図3は本発明の第2の実施形態におけるFCBGA11の構造を示す断面図であり、図4は本発明の第1の実施形態におけるFCBGA11のおもて面の構造を示す平面図である。なお従来技術を示す図5と図6と図7と、本発明の実施形態を示す図3と図4とは同一部材は同一符号で示す。以下、図3と図4を交互に参照して、本発明の第2の実施形態におけるFCBGAの構造を説明する。

【0088】なお、本発明の第2の実施形態は、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに導いて放熱するための熱伝導部材と、ICチップ7の非能動素子面7bと能動素子面7に設ける電源系電極と接続するための電気的経路を有するFCBGA11に関する。

【0089】図4に示すように、絶縁基板1はほぼ四角形の形状を有し、板厚が0.2mm程度の絶縁材料からなる。絶縁基板1の材料としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂やセラミクスなどの絶縁材料があげられるが、望ましくはガラス繊維を含浸したエポキシ樹脂である。

【0090】ICチップ7は能動素子面7aに、ICチップ7の機能を行うための図示しない能動素子を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、能動素子の動作を行うための図示しない電気的配線を有している。さらに、ICチップ7は能動素子面7aに、基板電極3と電気的に接続するための図示しない電源系電極と信号系電極を有している。

【0091】さらに、絶縁基板1のおもて面に、ICチップ7の各電極とバンパ端子8を介して電気的に接続するための基板電極3を設ける。この基板電極3は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0092】そのうえ、絶縁基板1のおもて面に、ICチップ7の能動素子面7aの電源系電極のうち電源またはグラウンドいずれか一方と、非能動素子面7bとを電気的に接続するための電源系パターン13aを設ける。この電源系パターン13aは、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0093】図4に示すように、この電源系パターン13aは、絶縁基板1の外周部にほぼ四角形に設ける。

【0094】さらに、絶縁基板1に、おもて面と裏面の電気的経路を接続するためのスルーホール2を設ける。このスルーホール2の壁面には、絶縁基板1のおもて面と裏面の電気的経路を接続するために、厚さ18μm程度の銅うす膜層を設ける。

【0095】そのうえ、絶縁基板1のおもて面に、基板電極3とスルーホール2を接続するための電気的経路を

設ける。この電気的経路は厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0096】さらに、図4に示すように、ICチップ7の能動素子面7aにある電源系電極のうち電源またはグラウンドのいずれかと接続する基板電極3よりスルーホール2に至る電気的経路は、延長して電源系パターン13aと接続してある。

【0097】また、絶縁基板1の裏面に、ボール端子10と接続するためのパッド電極4を設ける。このパッド電極4は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0098】そのうえ、図示しない絶縁基板1の裏面に、パッド電極4とスルーホール2を接続するための電気的経路を設ける。この電気的経路は、厚さ18μm程度の銅うす膜からなる。

【0099】さらに、図3に示すように、絶縁基板1のおもて面と裏面に、電気的経路を保護するための樹脂組成物からなる絶縁膜5を、電気的経路を覆うように設ける。

【0100】この絶縁膜5の材料としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂を主成分とする樹脂組成物があげられる。望ましくはエポキシ樹脂を主成分とする紫外線硬化型の樹脂組成物で絶縁膜5を構成する。

【0101】絶縁基板1のおもて面に設ける絶縁膜5は、絶縁基板1の中央にICチップ7を実装するためのほぼ四角形の開口部を有しており、基板電極3は絶縁膜5から露出している。

【0102】さらに、絶縁基板1のおもて面に設ける絶縁膜5は、ICチップ7の能動素子面7aにある電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれか一方と接続するために、電源系パターン13aの一部を露出するように開口部を有している。

【0103】また、絶縁基板1の裏面に設けた絶縁膜5は、パッド電極4の上にボール端子10を接続するための円形の開口部を有する。

【0104】以上説明したように、図3に示す配線基板6は、おもて面に基板電極3と絶縁膜5を有している。さらに配線基板6は、裏面にパッド電極4と絶縁膜5を有している。そのうえ配線基板6は、おもて面の基板電極3と裏面のパッド電極4をスルーホール2を介して電気的に接続する。

【0105】そのうえ、図3に示す配線基板6は、ICチップ7の能動素子面7にある電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれか一方と接続する基板電極3と、電源系パターン13aとを電気的に接続している。

【0106】また、図3に示すように、ICチップ7は、能動素子面7aを配線基板6に向けて実装してある。さらに能動素子面7aの各電極は、バンパ端子8を介して基板電極3に電気的に接続している。

【0107】さらに、図3に示すように、ICチップ7の能動素子面7aは、能動素子を保護する目的とICチ

ップ7を配線基板6に固着する目的で、絶縁性の封止樹脂9により樹脂封止してある。

【0108】封止樹脂9の材料としては、エポキシ樹脂や、ポリイミド樹脂や、シリコン樹脂などを主成分とする樹脂組成物があげられる。このなかで望ましい材料は、エポキシ樹脂を主成分とする樹脂組成物である。

【0109】さらに、図3に示すように、ICチップ7の非能動素子面7bと電源系パターン13aとを電機的に接続するために、導電性熱伝導板12aを設ける。

【0110】この導電性熱伝導板12aは、ICチップ7の非能動素子面7bと、絶縁膜5から露出している電源系パターン13aとに、導電性接着剤9bを用いて接着してある。

【0111】導電性熱伝導板12の材料として望ましいのは、良好な導電性と熱伝導性を兼ね備えた材料である。このような材料として厚さ0.1mm程度の銅版があげられる。

【0112】また、導電性接着剤9bの材料は、良好な導電性と熱伝導性を兼ね備えた微粉末を含有する接着剤樹脂組成物である。

【0113】前述の導電性と熱伝導性の良好な微粉末としては、金や銀や銅などの金属微粉末があげられる。このなかで望ましいのは、銀微粉末である。また導電性接着剤9bの樹脂成分として望ましくは、エポキシ樹脂や、ポリイミド樹脂や、シリコン樹脂があげられる。さらに望ましくは熱硬化性のエポキシ樹脂である。

【0114】そのうえ、配線基板6裏面のパッド電極4の上に、図示しないマザーボードと電気的接続を行うためのボール端子10を設ける。このボール端子10の材料としては、錫と鉛の重量比が6対4のハンダ合金があげられる。

【0115】なお、第2の実施形態におけるFCBGA11は、配線基板6のおもて面に実装したICチップ7の各電極と、裏面に設けたボール端子10とを、バンパ端子8と配線基板6を介して電気的に接続している。

【0116】さらに、第2の実施形態におけるFCBGA11は、ICチップ7の電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれかと、ICチップ7の非能動素子面7bとを、バンパ端子8と配線基板6と導電性接着剤9bと導電性熱伝導板12aを介して電機的に接続している。

【0117】そのうえ、第2の実施形態におけるFCBGA11は、ICチップ7の熱を導電性接着剤9bと導電性熱伝導板12aと配線基板6に設けた電機経路とボール端子10によりマザーボードに導く。

【0118】以上説明したように、第2の実施形態が従来例と構造上で異なる点は、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに導くための熱伝導部材を有している点である。

【0119】したがって、能動素子の動作によりICチ

ップ7が加熱されても、導電性接着剤9bと導電性熱伝導板12aと電源系パターン13aと配線基板6に設ける電気経路とボール端子10からなる熱伝導部材の熱的経路により、ICチップ7の熱を非能動素子面7bからマザーボードに導き、効率的に放熱できる。

【0120】さらに、本発明の第2の実施形態におけるFCBGA11は、ICチップの熱をヒートシンクを取り付けることなく、マザーボードに導き、効率的に放熱することができる。

【0121】したがって、外形の薄型化というFCBGAの特徴を損なうことなく、発熱量の多いICチップ7を実装することができる。

【0122】また第2の実施形態が従来例や第1の実施形態と構造上で異なる点は、ICチップ7の能動素子面7aにある電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれか一方を非能動素子面7bと接続するための電気的経路を有している点である。

【0123】したがって、ICチップ7の電源系電極のうち、電源またはグラウンドのいずれか一方とICチップ7本体とを電気的に接続して、電源系とICチップ7本体の電位を同じにすることでノイズを低減できる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明の半導体装置は、絶縁基板上にICチップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、ICチップの熱を非能動素子面からマザーボードへ導くための熱伝導部材を有している。

【0125】したがって能動素子の動作によりICチップが加熱されても、その熱を非能動素子面からマザーボードに導き、本発明の半導体装置は効率的に放熱することができる。

【0126】さらに本発明の半導体装置は、ヒートシンクを使用すること無く、ICチップの熱を放熱できるため、FCBGAの特徴である外形の薄型化を損なわずに発熱量の多いICチップも使用できる。

【0127】そのうえ本発明の半導体装置は、絶縁基板上にICチップの能動素子面を絶縁基板に向けて実装し、ICチップの能動素子面にある電源系電極のうち電源またはグラウンドのいずれか一方と、非能動素子面を接続するための電気的経路を有している。

【0128】したがって、ICチップの電源またはグラウンドのいずれか一方とICチップ本体とを電気的に接続して、電源系とICチップ本体の電位を同じにすることでノイズを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における半導体装置を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における半導体装置のおもて面を示す平面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態における半導体装置を示す断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における半導体装置のおもて面の銅パターンを示す平面図である。

【図5】従来技術における半導体装置の断面図である。

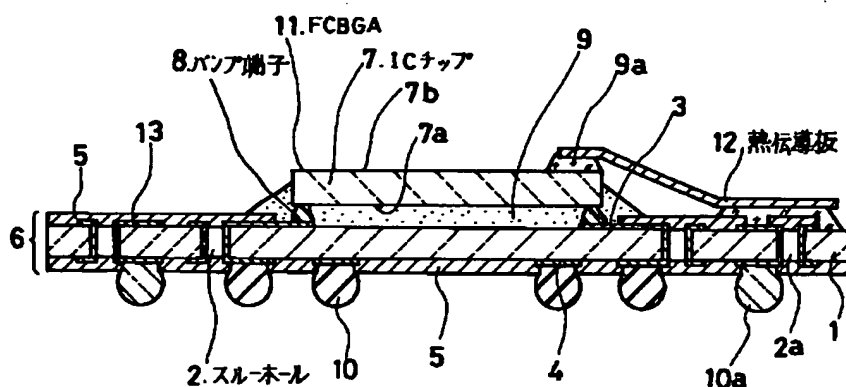
【図6】従来技術における半導体装置のおもて面の銅パターンを示す平面図である。

【図7】従来技術における半導体装置の裏面の銅パターンを示す平面図である。

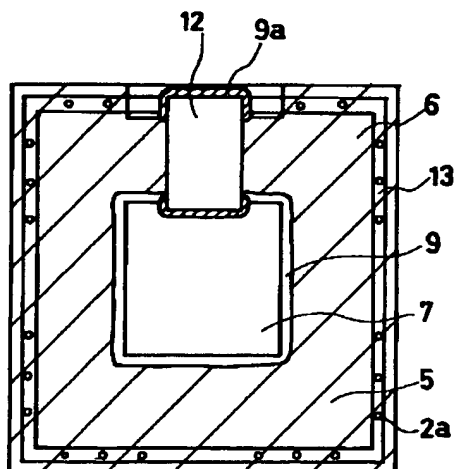
【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 4 パッド電極
- 6 配線基板
- 7 半導体チップ（ICチップ）
- 8 バンプ端子
- 9 封止樹脂
- 10 ボール端子
- 11 FCBGA

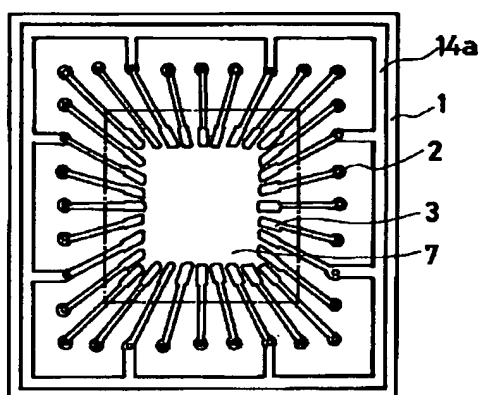
【図1】



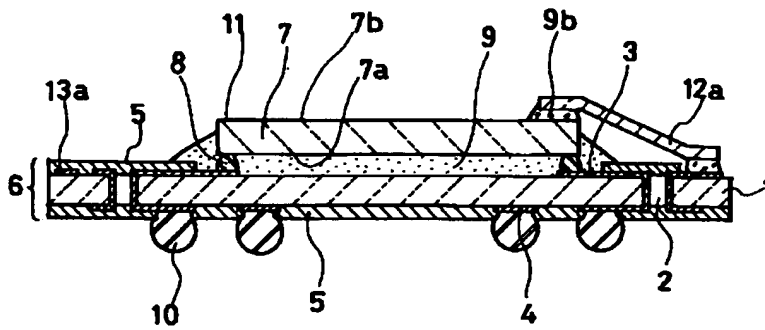
【図2】



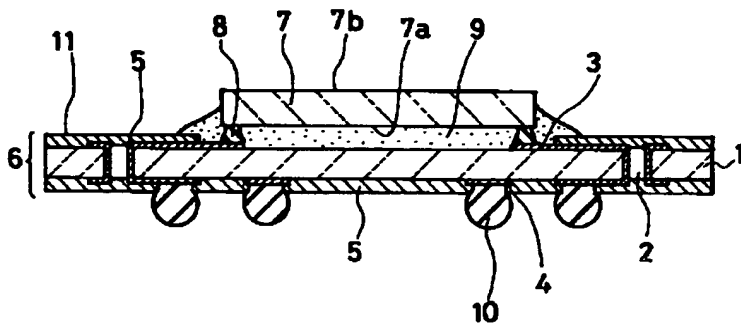
【図4】



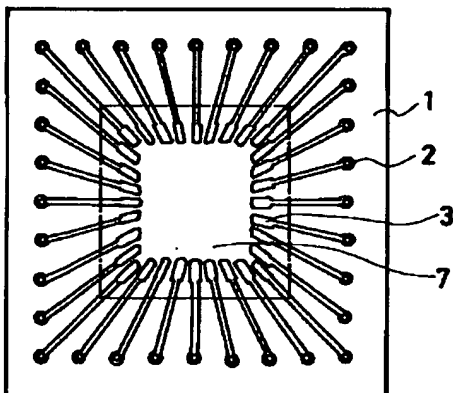
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

